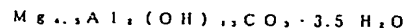
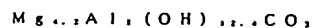


(54) POLYURETHANE COMPOSITION

(11) 3-292364 (A) (43) 24.12.1991 (19) JP
 (21) Appl. No. 2-92986 (22) 10.4.1990
 (71) ASAHI CHEM IND CO LTD (72) AKIHIKO YOSHIKATO
 (51) Int. Cl.⁵. C08L75/04, C08K9/04

PURPOSE: To obtain the title composition suitable for a swimsuit which is prevented from discoloring, swelling and reducing in chlorine resistance even after treatment with a tannin liquid after dyeing treatment by mixing a polyurethane with a prescribed amount of a hydrotalcite compound which has been subjected to a specific surface treatment and has a small particle diameter.

CONSTITUTION: A polyurethane is mixed with 0.1-10wt.% hydrotalcite compound (e.g. compounds of formulae I and II) which has been subjected to a surface treatment with a higher fatty acid and/or silane coupling agent and has an average particle diameter of 1 μ m or below. The obtained polyurethane composition has such excellent properties that the excellent resistance to deterioration with chlorine is not impaired even after processing which prevents the color dyed on nylon from fading (tannin liquid treatment) after dyeing treatment, undesirable yellowing discoloration and swelling do not occur, and also yarn breakage does not occur during spinning.

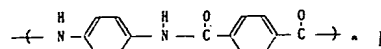
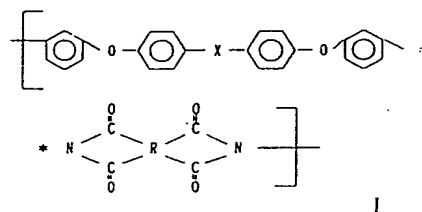


(54) RESIN COMPOSITION

(11) 3-292365 (A) (43) 24.12.1991 (19) JP
 (21) Appl. No. 2-94066 (22) 11.4.1990
 (71) MITSUI TOATSU CHEM INC (72) YOSHIHISA GOTO(3)
 (51) Int. Cl.⁵. C08L79/08, C08L27/12, C08L77/00, F16C33/20

PURPOSE: To obtain a resin composition improved in sliding properties by mixing a specific polyimide resin with a fluororesin and an aromatic polyamide resin.

CONSTITUTION: 100 pts.wt. polyimide resin having repeating units of formula I (wherein X is a direct bond, a divalent 1-10C hydrocarbon group, hexafluorinated isopropylidene, carbonyl, thio, or sulfonyl; and R is a tetravalent group selected from the group consisting of 2C or higher aliphatic groups, cyclic aliphatic groups, monocyclic aromatic groups, condensed polycyclic aromatic group, and non-condensed polycyclic aromatic groups wherein aromatic groups are mutually bonded directly or via crosslinking members) is mixed with 3-60 pts.wt. fluororesin (especially tetrafluoroethylene resin is preferred) and 3-60 pts.wt. aromatic polyamide resin (e.g. a resin having a structure of formula II). A polyimide resin composition is obtained which is remarkably improved in sliding properties such as self-lubricating properties and wear resistance.



(54) WEAR-RESISTANT RESIN COMPOSITION

(11) 3-292366 (A) (43) 24.12.1991 (19) JP
 (21) Appl. No. 2-94315 (22) 10.4.1990
 (71) NIPPON SEIKO K.K. (72) TERUO ARAMAKI(2)
 (51) Int. Cl.⁵. C08L81/02, C08K7/02, C08K7/16, (C08L81/02, C08L27/18)

PURPOSE: To obtain a resin composition excellent in wear resistance, prevention of friction, and mechanical properties by mixing a linear polyphenylene sulfide resin with a fluororesin and a spherical or fibrous filler.

CONSTITUTION: 50-85 pts.wt. linear polyphenylene sulfide resin (A) [e.g. Photolon KPS (trade name: Kureha Chemical Industries K.K.)] is mixed with 10-40 pts.wt. fluororesin (B) (e.g. a polytetrafluoroethylene) and 0-20 pts.wt. at least one filler (C) selected from the group consisting of spherical fillers (e.g. spherical silica particles) and fibrous fillers (e.g. highly heat-resistant aramide fibers or Teflon fibers) (the total of the components A, B, and C amounts to 100 pts.wt.). A resin composition is obtained which is extremely excellent in wear resistance, low friction properties, and mechanical properties. The composition can be used as a wear-resistant resin composition for a retainer for a dental spindle bearing wherein ultra-high speed rotation is required and a part related to a bearing which is used under severe conditions such as a piston ring wherein extremely high wear resistance is required.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-292366

⑬ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)12月24日

C 08 L 81/02

LRG

7167-4J

C 08 K 7/02

KCJ

7167-4J

//C 08 L 81/02

KCL

7167-4J

27:18)

8416-4J

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

⑮ 発明の名称 耐摩耗性樹脂組成物

⑯ 特 願 平2-94315

⑰ 出 願 平2(1990)4月10日

⑱ 発 明 者 荒 牧 輝 夫 神奈川県鎌倉市梶原2-6-6

⑲ 発 明 者 金 野 大 神奈川県藤沢市鶴沼神明3-6-10

⑳ 発 明 者 内 山 貴 彦 神奈川県藤沢市鶴沼神明3-6-10

㉑ 出 願 人 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号

㉒ 代 理 人 弁理士 森 哲 也 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

耐摩耗性樹脂組成物

2. 特許請求の範囲

- (1) 直鎖状ポリフェニレンサルファイド樹脂50～85重量%とフッ素樹脂10～40重量%と球状充填材及び繊維状充填材のうちの少なくとも一種0～20重量%とからなる耐摩耗性樹脂組成物。
- (2) フッ素樹脂がポリテトラフロロエチレンである請求項(1)記載の耐摩耗性樹脂組成物。
- (3) 球状充填材が球状の等方性無定形炭素粒子、球状シリカ粒子、球状シリコン樹脂の少なくとも一種である耐摩耗性樹脂組成物。
- (4) 繊維状充填材が耐熱性有機繊維又は炭素繊維の少なくとも一種である耐摩耗性樹脂組成物。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は滑り軸受、カム及び軸受用保持器等の摺動部に使用できる耐摩耗性樹脂組成物に関し、詳細には、耐熱性、摩擦・摩耗特性に優れ且つ耐

出成形による精密成形が可能で、機械的特性においてもバランスのとれたポリフェニレンサルファイド樹脂組成物からなる耐摩耗性樹脂組成物に関する。

(従来の技術)

軸受などの摺動部品には軽量化、生産性の点で射出成形可能な耐熱性プラスチック材料が大量に使用されている。ポリフェニレンサルファイド樹脂は耐熱性、耐薬品性に優れた熱可塑性樹脂として知られており、これにガラス繊維、炭素繊維などの繊維状材、ポリテトラフロロエチレンに代表されるフッ素樹脂、黒鉛、二硫化モリブデンなどの固体潤滑剤、鉱油、合成油などの潤滑油を配合した摺動材用組成物はよく知られている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、該組成物を軸受などに使用した場合は繊維状充填材によって相手材が損傷され、ザラツキ摩耗挙動となり、プラスチック側の摩耗も著しく促進されることが多い。

また、従来使用されている代表的なポリフェニ

レンサルファイド樹脂は、米国のフィリップスベトロリアム社よりライトン（登録商標）として市販されているものであって、その製造過程において高温下での熱処理を施したり意図的に架橋剤や分岐剤を添加することにより、部分的に架橋又は分岐構造を導入して高分子量体としたものであるため、元来脆弱な樹脂である（以下、この樹脂を分岐状PPS樹脂と記す）。このような脆性の劣る分岐状PPS樹脂にフッ素樹脂や二硫化モリブデン等の粒状固体潤滑剤及びその他の充填材を充填して得られる組成物にあっては、固体潤滑剤の添加量の増大と共に摩擦係数は向上するが、機械的特性は反対に低下する。特に、添加物の添加量の合計（すなわちフッ素樹脂等の固体潤滑剤の添加量と、その他の充填材の添加量との合計）が50重量%を越えた場合、該組成物は著しく脆くなるため成形性が極めて悪くなる。この組成物から製造される摺動部品は脆弱で破損し易く、また破損しないまでも摺動に際して摺動部の一部が欠落し摺動面の摩擦を促進するという問題点があった。

ニレンサルファイド樹脂50～85重量%とフッ素樹脂10～40重量%と球状充填材及び繊維状充填材のうちの少なくとも一種0～20重量%とからなる耐摩耗性樹脂組成物である。

前記フッ素樹脂はポリテトラフロロエチレンを用いることができる。

また、前記球状充填材は球状の等方性無定形炭素粒子、球状シリカ粒子、球状シリコン樹脂の少なくとも一種とすることができる。

更に、繊維状充填材は耐熱性有機繊維又は炭素繊維の少なくとも一種とすることができる。

以下、さらに詳細に説明する。

本発明に使用される直鎖状ポリフェニレンサルファイド樹脂（以下、直鎖状PPS樹脂と記す）は、重合時に架橋剤や分岐剤などが添加されておらず、また重合後、高温下での熱処理を受けていないため、分子中に架橋や分岐構造を含まない高重合体であり、特開昭61-7332号公報、特開昭61-66720号公報などに開示の方法により好適に製造される。分子量の尺度となる溶融

そこで本発明者等は上記の問題点を解決して、耐熱性、摩擦・摩耗特性に優れ、かつ相手材の損傷が非常に少なく、機械的強度の面においてもバランスのとれたポリフェニレンサルファイド樹脂を開発するべく研究を重ねた結果、重合段階で高分子量にまで分子鎖を直鎖状に成長させたポリフェニレンサルファイド樹脂を用い、この直鎖状ポリフェニレンサルファイド樹脂30～85重量%、オキシベンゾイルポリエステル5～30重量%およびフッ素樹脂10～60重量%とからなるポリフェニレンサルファイド樹脂組成物を、提案するに到った（特開昭63-175065号）。

しかしながら耐摩耗性をより一層向上させる点で、なお改良の余地があった。

本発明の目的とするところは、直鎖状ポリフェニレンサルファイド樹脂をマトリックスとする、より優れた摩擦・摩耗特性と機械的、熱的特性を有する耐摩耗性樹脂組成物を提供することにある。（課題を解決するための手段）

上記目的を達成する本発明は、直鎖状ポリフェ

粘土は、310℃でせん断速度200（秒）⁻¹で測定した場合500ボアズ以上であり、興羽化学工業株式会社より「フォトロン（登録商標）KPS」として入手することができる。

本発明に使用される球状充填材としては、球状の等方性無定形炭素粒子、球状シリカ、球状シリコン樹脂、球状アルミナ等を例示できるが、特に球状の等方性無定形炭素粒子や球状シリカが好ましい。

球状の等方性無定形炭素粒子は、フェノール類を用いて、例えば特開昭58-17114号公報及び特開昭57-177011号公報に開示の方法により好適に製造される球状のフェノール硬化物粒子を、不活性雰囲気中で500℃以上の温度で焼成し炭化させて得られる平均粒径が1～30μmの粒子であり、鐘紡株式会社より「ベルパール（登録商標）-C」として入手することができる。該粒子は形状が球形の微粒子であることから流動性がよく、樹脂に配合した場合に極めて均一に分散され、滑らかな表面を持つ成形品を製造す

るのに好適である。

本発明に使用される繊維状充填材としては、デュボン社製のケブラー、ノーメックス；帝人製のコネックス等で代表される高耐熱性のアラミド繊維、テフロン繊維、炭素繊維等を例示できる。

本発明に使用されるフッ素樹脂としてはポリテトラフロロエチレン（以下、PTFEと記す）、テトラフロロエチレン-ヘキサフロロプロピレン共重合体、ポリトリクロロフロロエチレン、テトラフロロエチレン-パーフロロアルキルビニルエーテル共重合体等を挙げることができるが、特にPTFEが好ましい。また、PTFEのなかでも平均粒径が20 μ m未満の滑剤級PTFE粉末が好ましく、デュボン社製のテフロン（登録商標）TLP-10、TLP-10F-1；ダイキン工業製のルブロン（登録商標）L-2、L-5、LD-1；ICI社製のフルオン（登録商標）L169、L170、L171等が好適である。

本発明の耐摩耗性樹脂組成物の配合量としては、直鎖状PPS樹脂が50～85重量％、フッ素樹

脂が10～40重量％、球状充填剤が0～20重量％、繊維状充填材が0～20重量％であり、フッ素樹脂、球状充填材及び繊維状充填材の合計（以下、充填材の合計量という）は全樹脂組成物の20～50重量％であるものが好適である。特に、フッ素樹脂の配合量が15～30重量％、球状充填剤の配合量が2～15重量％、繊維状充填材の配合量が2～15重量％である組成物は、摩擦・摩耗特性と機械的特性のバランスがよく好ましい。

充填材の合計量が全樹脂組成物の50重量％を超える場合には、十分な混練ができないために均一な組成物が得られず、樹脂組成物の流動性が不十分で成形が困難となり、組成物の機械的強度も極めて脆弱なものになる。一方、充填材の合計量が全樹脂組成物の20重量％未満である場合は、樹脂組成物の摩擦・摩耗特性が十分でない。

また、充填材の合計量が全樹脂組成物の20～50重量％であっても、球状充填材及び繊維状充填材の配合量が共に2重量％未満である場合には、

耐クリープ性、耐摩耗性の面で十分ではない。一方、球状充填材及び繊維状充填材をそれぞれ20重量％を超えて配合しても耐クリープ性、耐摩耗性の顕著な改良はみられず、むしろ成形性や表面性状の悪化を生じる。

また、フッ素樹脂の配合量が15重量％未満の場合は摩擦特性の改良効果が不十分であり、一方、30重量％を超えると熔融混練が難しくなり、均一に分散した組成物を得ることができなくなる。

本発明の耐摩耗性樹脂組成物の製造に用いられる原料成分の配合手段は特に限定されない。直鎖状PPS樹脂、フッ素樹脂、球状充填材及び繊維状充填材をおのおの別々に熔融混練することが可能であり、また、予めこれらの原料をヘンシェルミキサー、リボンブレンダー等の混合機で予備混合した後に熔融混合機へ供給することもできる。熔融混合機としては、単軸または二軸押し出し機、混合ロール、加圧ニーダー、ブラベンダープラストグラフ等の任意の装置が使用できる。

なお、本発明の耐摩耗性樹脂組成物は、本発明

の効果を減殺しない範囲において用途に応じて各種の添加材を任意の量含有させることができる。その場合、例えば無機質添加材としてはアルミナ粉末、シリカ粉末、炭化ケイ素粉末、窒化ケイ素粉末、グラファイト粉末、カーボンラック粉末、二硫化モリブデン粉末等の無機質粉末を例示できる。また繊維状の無機質添加材として、ガラス繊維、チタン酸カリウム繊維、炭化ケイ素繊維、アルミニウム、銅、鉄等の金属繊維を例示できる。更に、有機質添加材としてシリコン樹脂粉末、ポリイミド樹脂粉末、フッ素樹脂繊維等を例示できる。

また、加工安定性、表面性状、靱性等の改良や着色、帯電防止等の目的で、必要に応じて適量の各種安定剤、流動性改良剤、表面改質剤、着色剤、帯電防止剤、各種の樹脂等を適宜に添加してもよい。

〔作用〕

本発明の耐摩耗性樹脂組成物にあっては、マトリックスを構成するポリフェニレンサルファイド

樹脂として直鎖状PPS樹脂を使用しており、フッ素樹脂、球状充填材、繊維状充填材等の機能性充填材を多量に添加しても組成物の機械的強度の低下は少なく、極めて耐摩耗性に優れた樹脂組成物が得られる。その理由は、直鎖状PPS樹脂は物性上の弱点の原因となる末端基数が分岐状PPS樹脂に比べ少なく、同一分子量で比較すると分子鎖間の絡み合いを増すため靱性に富むことによると考えられる。

マトリックス樹脂の持つこの靱性は、充填材を多量に添加し、且つその機能を十分に発揮させるためには不可分の要因である。

(実施例)

以下、本発明の実施例を説明する。なお、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

(実施例1、比較例1)

以下の表1に示す割合の組成物の試験片を作成してスラスト摩擦・摩耗試験を実施した。

各組成物には、直鎖状PPS樹脂として呉羽化

学工業特製の「フォートロン(登録商標)KPS、W-214」を使用し、フッ素樹脂として三井デュポンフロケミカル社製の「テフロン(登録商標)TLE-10」を使用し球状のフェノール樹脂及びその炭化物(球状の無定形炭素粒子)として鐘紡特製の「ベルパール(登録商標)R-800及びC-800」を使用し、黒鉛として中越黒鉛社製の「BF」を使用し、チタン酸カリウム繊維として大塚化学製品特製の「TISMO D102」を使用し、アラミド繊維として帝人特製アラミドカット繊維「HM-50」を使用した。

各組成物は、上記各原料を表1に示す割合で混合した後、ハーケ・ブフラー・インストルメント社(HAAKE-BUCHLER INSTRUMENTEN INC.)製の混練機ハーケ・レオコードシステム(HAAKE-RHEOCORD SYSTEM)40を用いて、回転数50RPM、温度300℃で20分間混練して得た。得られた組成物は、加熱プレスを用いて300℃で圧縮成形し、直径30mm、厚さ2mmの円板状試験片を作

成した。各試験片について、オリエンテック特製のスラスト摩擦・摩耗試験機(MODEL III-E)によりスラストスラスト摩擦・摩耗試験を実施した。スラスト摩擦・摩耗試験機の試験用シャフトは軸受鋼(SUJ-2)より作製した外径25mm、内径20mm、高さ15mmの円筒状であり、焼入れ焼戻し硬さHV700以上に熱処理した後、ニッケルメッキ処理した。

試験条件は、シャフトのスラスト面圧10.0kgf/cm²、摺動速度20mm/min、温度は室温であり、試験開始から5時間経過後の動摩擦係数と摩耗係数を測定した。測定結果は表1に併記した。

表-1

		組 成 (重量%)						充填材 合計量 (wt%)	摩擦・摩耗試験結果	
		直鎖状 PPS 樹脂	PTFE	球状フェノール樹脂 炭化物	黒鉛	7521 黒鉛	チタン酸 カリウム 繊維		動摩擦 係数 μs	摩耗係数 mm ³ /kg cm
実 施 例	I-A	50	30		20			50	0.15	8×10 ⁻⁵
	I-B	60	20		20			40	0.13	6×10 ⁻⁵
	I-C	70	20		10			30	0.14	6×10 ⁻⁵
	I-D	50	30			20		50	0.12	5×10 ⁻⁵
	I-E	75	20			5		25	0.13	6×10 ⁻⁵
	I-F	65	20		5	10		35	0.14	7×10 ⁻⁵
	I-G	75	20		5			25	0.16	9×10 ⁻⁵
	I-H	70	20		5	5		30	0.13	6×10 ⁻⁵
比 較 例	J-A	50	30			20		50	0.33	32×10 ⁻⁵
	J-B	50	30				20	50	0.28	55×10 ⁻⁵
	J-C	50	30	20				50	0.21	20×10 ⁻⁵
	J-D	40	20		20	20		60	0.30	45×10 ⁻⁵
	J-E	45	20		35			55	0.29	25×10 ⁻⁵
	J-F	80	5		10	5		20	0.57	15×10 ⁻⁵

実施例1-Aと比較例1-A、1-Cを、また実施例1-Dと比較例1-Bを比較すると、充填材として球状フェノール樹脂炭化物である球状の無定形炭素粒子を含有する組成物は、典型的な固体潤滑剤である非球状の黒鉛を含有する組成物よりも明らかに低い動摩擦係数と摩耗係数を示し、また充填材として耐熱性有機繊維であるアラミド繊維を含有する組成物は、無機系繊維状充填材であるチタン酸カリウム繊維を含有する組成物よりも遙かに優れた摩擦・摩耗特性を示しており、本発明が優れた摺動性組成物を与えることがわかる。

実施例1-B、1-C、1-Gと比較例1-Eとを比較すると、充填材である球状の無定形炭素粒子の含有量が20重量%までの範囲では組成物は良好な摺動性能を示すが、それより多い35重量%の含有量では摺動性能の顕著な低下がみられる。また、実施例1-D、1-Eで示されるように、充填材としてアラミド繊維を含有する組成物においても充填材含有量が本発明の20重量%までの範囲では良好な摺動性が認められる。

実施例1-A~1-Hと比較例1-D、1-E、1-Fとを比較すると、充填材の合計量が20~50重量%の範囲では極めて良好な摺動性組成物を与えるが、充填材の合計量が50重量%を超えると、特に動摩擦係数が増加し、逆に20重量%未満では特に動摩擦係数が増加し、いずれも摺動特性の低下が顕著になる。

(実施例2、比較例2)

以下の表2に示す割合の組成物の試験片を作製して、ラジアル摩擦試験を実施した。

各組成物の成分として使用した直鎖状PPS樹脂、フッ素樹脂、球状フェノール樹脂炭化物、黒鉛、チタン酸カリウム繊維、アラミド繊維はいずれも実施例1及び比較例1と同一である。

表-2

		組 成 (重量%)						摩擦・摩耗特性			荷 重 圧 力 (kgf)
		直鎖状 PPS 樹脂	PTFE	球状フェノール 樹脂炭化物	黒 鉛	チタン酸 カリウム 繊維	アラミド 繊維	静止 摩擦 係数	動摩擦 係 数	90° 磨耗量 (μ m)	
実 施 例	2-A	50	30	20				0.12	0.35	20	12.0
	2-B	55	30	10		5		0.11	0.30	16	16.0
比 較 例	2-A	50	30		20			0.16	0.30	40	10.0
	2-B	50	30				20	0.16	0.35	85	10.0
	2-C	50	45	5				0.13	0.35	29	10.5
	2-D	60	10	30				0.30	0.50	26	14.0

池貝鉄工鋳製の二軸押し機(MODEL P CM-30)を用いて各成分を混練押出してベレットとした後、テクノプラス鋳製の射出成形機(MODEL SIM-4749)により射出成形して、外径16mm、内径12mm、長さ10mmの静摩擦係数測定用試験片(以下、試験片Xという)と、外径14mm、内径10mm、長さ10mmのラジアル摩擦・摩耗試験片(以下、試験片Yという)を作製した。

静摩擦係数は、日本精工鋳製の傾斜台式静摩擦測定器により、外径11.9mm、表面粗さ0.2RaのSUS304製シャフト(表面硬さ56HRC)を相手材として測定した。シャフトを試験片Xの内径面に挿入すると共に、外径面に重さ62.5gの円筒状の重りを嵌合し、シャフトを水平位置から徐々に傾斜させ、試験片Xが滑りはじめた時のシャフトの傾斜角の正接として静止摩擦係数を算出した。その結果は表2に併記した。

一方、ラジアル摩擦試験は、日本精工鋳製のラジアル型摩擦摩耗試験器により、外径9.80mm、

表面粗さ0.2 RaのSUS-420J2製シャフト(表面硬さ58 HRC)を相手材として、上記試験片Yを用いて室温で実施した。シャフトを試験片Yの内径面に挿入した後、300g/cm²の面圧を負荷し、300 RPMの回転速度でシャフトを回転させて試験片に生ずるトルク値をロードセルを用いて測定し、そのトルク値より動摩擦係数 μ を求めた。測定開始から18時間経過後の動摩擦係数 μ_s を表2に併記した。

ラジアル摩耗試験は、シャフトとして外径9.80mm、表面粗さ0.2 RaのSUS-304(表面硬さ56 HRC)を用い負荷面圧を3kgf/cm²とした以外は、上述のラジアル摩耗試験と全く同様に実施した。測定開始から18時間経過後のラジアル摩耗深さ(μ m)を表2に併記した。

円環圧砕試験は、今田製作所製プッシュブルスタンド(H-12型)を用いて行ない、上述の試験片Yの側面に変形速度8mm/minで荷重を負荷することにより、試験片が圧砕されときの荷重を測定した。結果を表2に併記した。

(実施例3、比較例3)

以下の表3に示す割合の組成物より試験片を作製して、高速摩耗試験を実施した。

各組成物の成分として使用した直鎖状PPS樹脂、フッ素樹脂、球状フェノール樹脂炭化物、黒鉛、チタン酸カリウム繊維、アラミド繊維はいずれも実施例1及び比較例1と同一である。また炭素繊維としては、呉羽化学工業製炭製の炭素カット繊維(M-107T)を使用した。

各成分を実施例1と同じ方法で混練して組成物を作成し、それらを加熱プレスで圧縮成形して5mm×5mm×6.5mmの板状試験片を作製した。

摩耗試験は、日本精工製の試作サバン式摩耗試験機を用いて、滑り速度48.7m/秒、負荷荷重224gで、無潤滑状態で実施した。相手材はSUS420J2製(表面粗さ0.1 Ra、表面硬さ45 HRC)の100mmφ×15mm幅の円板であり、試験片は相手材の円周面に所定荷重で押しつけた。摩耗特性は滑動時間3時間後の摩耗体積を測定して評価し、表3に結果を併記した。

実施例2-Aと比較例2-A、2-Bとを比較すると、球状の無定形炭素粒子を含有する組成物は、固体潤滑材である非球状の黒鉛やチタン酸カリウム繊維を含有する組成物よりも静止摩擦係数、ラジアル摩耗量、円環圧砕荷重において優れている。一方、球状の無定形炭素粒子とアラミド繊維を含有する実施例2-Bの組成物は、極めて良好な摩擦・摩耗特性と円環圧砕荷重を示している。以上の結果は、本発明の組成物が優れた摺動性組成物を与えることを示している。

実施例2-A、2-Bと比較例2-C、2-Dとを比較すると、PTFE含有量が40重量%を越えると、組成物において連続相を形成するマトリックス相の強度低下を反映してラジアル摩耗量の増加と円環圧砕荷重の低下が生じ、またPTFEの含有量が10重量%以下では摩擦特性の顕著な低下を生じる。比較例2-Dにおいてみられるラジアル摩耗量の増加は、球状フェノール樹脂炭化物の含有量が20重量%を越えていることが原因であると考えられる(比較例1-E参照)。

表-3

		組 成 (重量%)							摩耗 体積 ×10 ⁻³ cm ³
		直鎖状 PPS 樹脂	PTFE	球状フェ ノール樹脂 炭化物	黒 鉛	PTFE 繊維	炭 素 繊維	チタン酸 カリウム 繊維	
実 施 例	3-A	75	20	5					1.5
	3-B	75	20			5			2.0
	3-C	75	20				5		3.2
	3-D	60	20	20					1.9
	3-E	60	20	15		5			2.2
	3-F	60	20	15			5		2.9
比 較 例	3-A	75	20		5				20
	3-B	75	20					5	41
	3-C	60	20		20				14
	3-D	60	20					20	84
	3-E	60	20		15			5	23
	3-F	60	20		15	5			12

実施例3-A, 3-Dと比較例3-A, 3-Cとを比較すると、本発明の球状の無定形炭素粒子を含有する組成物は、類似の非球状の粒子である黒鉛を含有する組成物よりも明らかに優れた耐摩耗性を示すことがわかる。また、実施例3-B, 3-Cと比較例3-Bとを比較すると、同様の繊維強化系組成物であっても、本発明のアラミド繊維や炭素繊維を含有する組成物は、チタン酸カリウム繊維を含有する組成物よりも著しく良好な耐摩耗性を示す。チタン酸カリウム繊維の含有量が增加すると、比較例3-Dで示されるように耐摩耗性の顕著な低下が起こる。

実施例3-E, 3-Fと比較例3-E, 3-Fとを比較すると、本発明で例示される球状の無定形炭素粒子とアラミド繊維または炭素繊維とを併用した組成物は、固体潤滑材である非球状の黒鉛とチタン酸カリウム繊維またはアラミド繊維とを併用した組成物よりも遙かに優れた耐摩耗性を示すことがわかる。

以上例示してきたように、直鎖状PPS樹脂と、

フッ素樹脂と、球状の無定形炭素粒子で代表される球状充填材並びにアラミド繊維や炭素繊維で代表される有機質繊維状充填材の少なくとも一種よりなる本発明の組成物は、耐摩耗性、低摩耗性に特に優れた組成物であることが明らかになった。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、組成物のベースとなるマトリックス樹脂として靱性、機械的特性及び耐熱耐薬品性に優れた直鎖状PPS樹脂を使用し、耐摩耗成分として球状の無定形炭素粒子球状シリカ粒子等の球状充填材や、アラミド繊維、炭素繊維等で代表される有機系耐熱繊維状充填材を配合し、更に低摩擦材としてフッ素樹脂を配合した。そのため、極めて耐摩耗性、低摩擦性、機械的特性に優れた組成物を提供することができるという効果が得られる。

本発明の組成物は、超高速回転を要求される齒科用スピンドル軸受用の保持器や、極度の耐摩耗性を要求されるピストンリング等の過酷な条件下で使用される軸受関連部品の耐摩耗性樹脂組成物

として使用可能である。

特許出願人

日本精工株式会社

代理人 弁理士 森 哲也

弁理士 内藤 嘉昭

弁理士 清水 正

弁理士 大賀 眞司